

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-185104

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/06  
// C23F 1/18

(21)Application number : 2000-382205

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.2000

(72)Inventor : TSUYAMA KOICHI

**(54) METHOD OF MANUFACTURING WIRING BOARD**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing wiring board by which a wiring board having fine wiring can be manufactured without sacrificing the productivity.

SOLUTION: This method includes a step of forming a photosensitive resist layer on a substrate carrying copper foil on at least one surface, a step of exposing a wiring pattern on the surface resistor layer, and a step of forming the resist pattern corresponding to the wiring pattern through development. The method also includes a step of etching off the unnecessary portion of the copper foil, and a step of removing the resist pattern. In the method, a plurality of through holes are made through the substrate between the step of forming the photosensitive resist layer on the substrate and the step of etching off the unnecessary portion of the copper foil.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-185104  
(P2002-185104A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002. 6. 28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース (参考)
H 0 5 K 3/06		H 0 5 K 3/06	A 4 K 0 5 7
// C 2 3 F 1/18		C 2 3 F 1/18	5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-382205(P2000-382205)

(22) 出願日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 津山 宏一

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館事業所内

Fターム (参考) 4K057 WA10 WB04 WC10 WE08 WE30

WK10 WM04 WN01

5E339 AD01 AD03 AE01 BC02 BE13

CC01 CD01 CE12 CE15 CF15

CG01 DD02 GG02

(54) 【発明の名称】 配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 微細化配線を有する基板を、生産性を犠牲にしないで製造すること。

【解決手段】 少なくとも一方の表面に銅箔を有する基板に感光性レジスト層を形成する工程、配線パターンを表面レジスト層に露光する工程、現像によって、配線パターンに対応するレジストパターンを形成する工程、エッチングによって不要部の銅箔を除去する工程、レジストパターンを除去する工程を含む配線板の製造方法において、基板に感光性レジスト層を形成する工程からエッチング工程までの間に、貫通する穴を基板内に複数明ける配線板の製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方の表面に銅箔を有する基板に感光性レジスト層を形成する工程、配線パターンを表面レジスト層に露光する工程、現像によって、配線パターンに対応するレジストパターンを形成する工程、エッチングによって不要部の銅箔を除去する工程、レジストパターンを除去する工程を含む配線板の製造方法において、基板に感光性レジスト層を形成する工程からエッチング工程までの間に、貫通する穴を基板内に複数明けることを特徴とする配線板の製造方法。

【請求項2】基板の大きさが250mm角以上の大きさである請求項1に記載の配線板の製造方法。

【請求項3】請求項1または2における穴は、エッチング液の表裏への流れを速やかにするに足る大きさ及び穴数である請求項1または2に記載の配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、配線形成には銅箔を有する基板に感光性レジスト層を形成し、その後、フォトリソを用いて紫外線露光する方法やレーザーによって配線パターンを直接描画し、その後、配線パターンに対応するレジストパターンを現像によって形成する。このようにして形成したレジストパターンをエッチングレジストとし、エッチングによって不要部の銅箔を除去する。エッチングは、基板を水平搬送し、その搬送中にシャワーで基板にエッチング液を供給する方法が一般的である。その後不要となったレジストパターンを除去することによって、配線形成を行う。この後、所定の加工を行い、配線板を製造する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】配線形成において、加工する基板のワークサイズが大きくなると、エッチング時の液の流れ方によって、銅箔のエッチング速度が異なる。即ち、基板周辺部では、周辺へ液が流れ出すことが可能であるため、液交換が早く、常に新液が供給されることから、エッチングが早く進むが、基板の中央部近傍では、エッチング液の流れが干渉し、液の流れが遅くなるところや、特に基板の上面部では、基板中央部がわずかにたわみ、液溜まりができ、液の滞留時間が長くなるところがあるため、エッチングが遅れ、基板の位置によってエッチング加工度が異なるという課題がある。この課題は、配線幅/ライン幅が50μm/50μm以下の微細配線になるとより発生しやすくなる。

【0004】このような問題を避けるためには、ワークサイズを小さくすることが有効である。例えば、BGA（ボールグリッドアレー）やCSP（チップサイズパッケージ）等の、1個当たりの基板サイズが小さいもので

は、フィルム基材のある狭い幅に連続的に面付けし、エッチングすることが可能であり、TAB（テープオートメーテッドボンディング）用基板では、この方法が採られている。

【0005】しかし、通常は、基板を複数枚重ねて加工することが多く、ハンドリングや段取り時間等の点からワークサイズを大きくした方が生産性が良く、また、プレス工程等においても、1回のプレスで生産できる量が、ワークサイズが大きいほど多くなるので、生産の効率を高めるには、ワークサイズを大きくした方が有利である。

【0006】したがって、通常は、基板のワークサイズが、生産性と配線密度とを勘案して決められているが、近年の電子機器の発達に伴い、より微細化した基板を作るためには、生産性を犠牲にしなければならないという課題があった。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のことを特徴とする。

(1) 少なくとも一方の表面に銅箔を有する基板に感光性レジスト層を形成する工程、配線パターンを表面レジスト層に露光する工程、現像によって、配線パターンに対応するレジストパターンを形成する工程、エッチングによって不要部の銅箔を除去する工程、レジストパターンを除去する工程を含む配線板の製造方法において、基板に感光性レジスト層を形成する工程からエッチング工程までの間に、貫通する穴を基板内に複数明けることを特徴とする配線板の製造方法。

(2) 基板の大きさが250mm角以上の大きさである(1)に記載の配線板の製造方法。

(3) (1)または(2)における穴は、エッチング液の表裏への流れを速やかにするに足る大きさ及び穴数である(1)または(2)に記載の配線板の製造方法。

## 【0008】

【発明の実施の形態】少なくとも一方の表面に銅箔を有する基板に感光性レジスト層を形成する工程に用いる基板には、ガラスクロスにエポキシ樹脂を含浸させたFR-4基板、ビスマレイミドトリアジン樹脂を含浸させたBT基板、さらにはポリイミドフィルムを基材として用いたポリイミドフィルム基板などを用いることができる。

【0009】配線の構造には、片面配線、両面配線、多層配線いずれの構造でもよく必要に応じて用いることができる。特に多層配線の中でも高密度に対応できる非貫通孔を設けた配線板を用いれば、部品実装の面積割合が多いため信頼性確保が難しいが、上記の導電性粒子を含む接着剤を介して接着した金属箔を導体パターンに用いて、接続信頼性を向上することが可能となる。非貫通孔を設けた配線板には、内層回路板の表面に絶縁層を形成し、その絶縁層にレーザー法やフォトリソ法で非貫通孔を設

け、内層回路と接続した導体回路を形成し、これを順次繰り返して作製するビルドアップ法で作製した基板を用いることができる。

【0010】感光性レジスト層には、エポキシ樹脂を主剤とし、光開始剤を架橋剤とするフォトレジストと呼ばれるものを用いることができる。

【0011】このようなエポキシ樹脂は、分子内にエポキシ基を有するものであればどのようなものでもよく、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、脂肪族鎖状エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールのジグリシジリエーテル化物、ナフタレンジオールのジグリシジリエーテル化物、フェノール類のジグリシジリエーテル化物、アルコール類のジグリシジリエーテル化物、及びこれらのアルキル置換体、ハロゲン化物、水素添加物などがある。これらは併用してもよく、エポキシ樹脂以外の成分が不純物として含まれていてもよい。

【0012】本発明において、ハロゲン化ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ハロゲン化ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ハロゲン化ビスフェノールS型エポキシ樹脂等のテトラブロモビスフェノールA等のハロゲン化ビスフェノール化合物とエピクロルヒドリンを反応させて得られるべきエポキシ樹脂のようにエーテル基が結合しているベンゼン環のエーテル基に対してオルト位が塩素、臭素等のハロゲン原子で置換されているエポキシ樹脂を使用したときに、本発明の処理液によるエポキシ樹脂硬化物の分解及び／又は溶解の効率が特によい。

【0013】本発明で使用するエポキシ樹脂用硬化剤は、エポキシ樹脂を硬化させるものであれば、限定することなく使用でき、例えば、多官能フェノール類、アミン類、イミダゾール化合物、酸無水物、有機リン化合物およびこれらのハロゲン化物などがある。

【0014】多官能フェノール類の例として、単環二官能フェノールであるヒドロキノン、レゾルシノール、カテコール、多環二官能フェノールであるビスフェノールA、ビスフェノールF、ナフタレンジオール類、ビスフェノール類、及びこれらのハロゲン化物、アルキル基置換体などがある。更に、これらのフェノール類とアルデヒド類との重縮合物であるノボラック、レゾールがある。

【0015】アミン類の例としては、脂肪族あるいは芳香族の第一級アミン、第二級アミン、第三級アミン、第四級アンモニウム塩及び脂肪族環状アミン類、グアニジン類、尿素誘導体などがある。

【0016】これらの化合物の一例としては、N、N'-ベンジルジメチルアミン、2-(ジメチルアミノメチル)フェノール、2,4,6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、テトラメチルグアニジン、トリエ

タノールアミン、N、N'-ジメチルピペラジン、1,4-ジアザビシクロ[2,2,2]オクタン、1,8-ジアザビシクロ[5,4,0]-7-ウンデセン、1,5-ジアザビシクロ[4,4,0]-5-ノネン、ヘキサメチレンテトラミン、ピリジン、ピコリン、ピペリジン、ピロリジン、ジメチルシクロヘキシルアミン、ジメチルヘキシルアミン、シクロヘキシルアミン、ジイソブチルアミン、ジ-n-ブチルアミン、ジフェニルアミン、N-メチルアニリン、トリ-n-プロピルアミン、トリ-n-オクチルアミン、トリ-n-ブチルアミン、トリフェニルアミン、テトラメチルアンモニウムクロライド、テトラメチルアンモニウムブロマイド、テトラメチルアンモニウムアイオダイド、トリエチレンテトラミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルエーテル、ジシアングアニド、トリルビグアニド、グアニル尿素、ジメチル尿素等がある。

【0017】イミダゾール化合物の例としては、イミダゾール、2-エチルイミダゾール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、2-メチルイミダゾール、2-フェニルイミダゾール、2-ウンデシルイミダゾール、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール、2-ヘプタデシルイミダゾール、4,5-ジフェニルイミダゾール、2-メチルイミダゾリン、2-フェニルイミダゾリン、2-ウンデシルイミダゾリン、2-ヘプタデシルイミダゾリン、2-イソプロピルイミダゾール、2,4-ジメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダゾール、2-エチルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリン、ベンズイミダゾール、1-シアノエチルイミダゾールなどがある。

【0018】酸無水物の例としては、無水フタル酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、ピロメリット酸二無水物、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物等がある。

【0019】有機リン化合物としては、有機基を有するリン化合物であれば特に限定せずに使用でき、例えば、ヘキサメチルリン酸トリアミド、リン酸トリ(ジクロロプロピル)、リン酸トリ(クロロプロピル)、亜リン酸トリフェニル、リン酸トリメチル、フェニルフォスホン酸、トリフェニルフォスフィン、トリ-n-ブチルフォスフィン、ジフェニルフォスフィンなどがある。

【0020】これらの硬化剤は、単独、或いは、組み合わせて用いることもできる。

【0021】これらエポキシ樹脂用硬化剤の配合量は、エポキシ基の硬化反応を進行させることができれば、特に限定することなく使用できるが、好ましくは、エポキシ基1モルに対して、0.01~5.0当量の範囲で、特に好ましくは0.8~1.2当量の範囲で使用する。

【0022】また、本発明の熱硬化性エポキシ樹脂組成物には、必要に応じて硬化促進剤を配合してもよい。代表的な硬化促進剤として、第三級アミン、イミダゾール類、第四級アンモニウム塩等があるが、これに限定され

るものではない。

【0023】本発明の対象となるエポキシ樹脂硬化物は、上記の熱硬化性エポキシ樹脂組成物を硬化させて得られるものであるが、その硬化反応は、反応が進行するのであればどのような温度で行ってもよいが、一般には室温乃至250℃の範囲で硬化させることが好ましい。またこの硬化反応は、加圧下、大気圧下又は減圧下に行うことができる。

【0024】光酸発生剤としては、 $\text{BF}_6$ 、 $\text{PF}_6$ 、 $\text{AsF}_6$ 、 $\text{SbF}_6$ を対アニオンとするスルホニウム塩、ヨードニウム塩等、種々のオニウム塩が使用できる。オニウム塩は、紫外線照射により分解してルイス酸を発生し、その後の加温加圧積層工程の加熱でこのルイス酸が熱硬化剤として作用し、エポキシ基を開環重合させるものである。スルホニウム塩の例としてはトリフェニルスルホニウム塩、ジメチルフェニルスルホニウム塩、ジフェニルベンジルスルホニウム塩等があり、ヨードニウム塩の例としてはジフェニルヨードニウム塩、フェニル-2-チエニルヨードニウム塩、ジ(3-メトキシカルボニルフェニル)ヨードニウム塩等がある。光酸発生剤の量は、上記エポキシ樹脂100重量部に対し、1～10重量部とすることが好ましい。少な過ぎると紫外線照射による加温加圧積層の樹脂流動性調整に十分なルイス酸が得られず、多すぎると未反応物が樹脂組成物の絶縁性低下を起こすことがある。

【0025】フォトレジストフィルムとしては、このようなエポキシ樹脂と光開始剤を溶剤に溶解し、支持フィルムであるポリエチレンテレフタレートフィルムに塗布し、乾燥して15～100 $\mu\text{m}$ 位の厚さに形成したものが好ましい。

【0026】配線パターンを表面レジスト層に露光する工程では、露光する箇所のみ光を透過するフォトマスクを用い、紫外線に露光する。

【0027】このようにして、配線パターンに対応するレジストパターンを形成することができる。

【0028】次に、酸化第二銅溶液や塩化第二鉄溶液などの化学エッチング液を、スプレー噴霧して不要な箇所の銅をエッチング除去する。

【0029】本発明では、上記の工程のうち、基板に感光性レジスト層を形成する工程からエッチング工程までの間に、貫通する穴を基板内に複数あけることが特徴である。この基板にあける穴は、エッチング液の表裏への流れを速やかにするに足る大きさ及び穴数であることが必要である。穴の形状には特に制限はなく、穴明け可能領域、液流れ、基板エッチング時の搬送可能な強度等の要因によって決まる。

【0030】

【実施例】実施例1～4

両面に35 $\mu\text{m}$ 厚さの銅箔を貼り合わせた、ガラス布強化エポキシ樹脂基板(厚さ0.8mm、サイズ500mm角)の表面に、エッチングレジスト用ドライフィルムをラミネートした後、50 $\mu\text{m}$ 幅のラインと同幅のスペースを40mm角の一面に形成したパターンを10mm間隔で8×8個面付けし、フォトマスクを用いて焼付、現像を行い、エッチングレジストを形成した後、10mm間隔の部分に2.0～5.0mm径の穴をあけ、スプレー式のエッチングマシンで、不要な銅をエッチング除去し、エッチングレジストをアルカリ水溶液で剥離し、50箇所の配線幅の平均値とそのばらつき(3 $\sigma$ )を、基板の両面にわたって測定した。

【0031】比較例

比較として、エッチング工程の前の孔あけをしないものを作成した。結果を表1に示す。

【0032】

【表1】

	穴径 (mm)	配線幅 ( $\mu\text{m}$ )			
		上面		下面	
		平均値	ばらつき	平均値	ばらつき
実施例1	2.0	51.0	8.3	49.4	6.6
実施例2	3.0	50.8	6.9	50.2	6.1
実施例3	3.5	48.6	5.7	49.0	6.0
実施例4	5.0	49.0	6.4	49.6	5.8
比較例	—	52.5	10.4	50.6	7.5

【0033】

【発明の効果】本発明により、ワークサイズが大きくて

も、高密度な配線を精度良く形成することが出来る。